

# 地球物理勘查方法在铜镍矿床深部找矿中的应用

张华青

(中矿资源集团股份有限公司, 北京 100089)

**摘要:** 随着矿产勘查开发工程的不断发展, 地表层很难找到大型金属矿床, 为此人们需要根据之前研究成果, 对深度铜镍矿资源进行探查。文章对实际矿区情况和相关技术应用效果进行总结, 并从地震照明度分析、地震层析成像、综合地球物理方法解释三方面, 论述了地球物理勘查方法在铜镍矿床深部找矿中的应用。

**关键词:** 地球物理勘查; 铜镍矿床; 层析成像

DOI:10.19301/j.cnki.zncs.2020.01.025

我国实际探明资源量并不代表我国整体矿产金属资源全部总量, 还有部分地下深部矿产资源尚未查明。基于现阶段地球物理探测技术以及开采技术的不断发展, 促使我国整个资源勘查工作进到二度空间, 即地层下的500~2 000 m, 这对于后续矿产资源开发具备重要意义。尤其是在铜镍矿开采过程中, 工作人员需要了解新的开采技术内容, 为后续工作执行奠定基础。

## 1 矿区概况及地质背景

本文以新疆某铜镍矿矿区为主要研究对象, 该矿区地处北东向延伸的构造岩体边缘, 主要包括三个侵入期次, 第一次侵入主要包括苏长岩、辉长岩以及橄榄辉长岩等, 第二

次侵入包括橄榄岩等, 第三次侵入包括露单辉橄辉岩。在各个岩体形成过程中, 容易受到深大断裂控制, 进而产生很多相似之处, 而且就杂岩体发源和就位之后, 便可以产生相似的特征岩, 之后通过就位和演化后, 继而呈现出统一性特征。尤其是在西部杂岩体研究过程中, 存在明显的韵律化特征, 而且还存在明显的孔雀石化现象, 为后续铜镍矿寻找开辟了新的方向。该矿区的最大探测深度已经达到了1 550 m, 而且有望继续进行深度探索, 资源存储量很高。

## 2 地球物理方法在深部找矿中的应用效果

从以往的工作来看, 矿区铜镍矿划分赋存和实际火山岩岩体特征存在直接关系。对于浅地表的矿产资源可借助于

通过填充材料实现上覆岩层的支撑, 提升岩体的整体强度, 控制滑动层, 从而防止滑坡的产生, 促使地表沉降的发生概率降低<sup>[4]</sup>。

## 2.2 条带技术

在煤矿的开采工作当中, 条带技术在此得以运用。但是, 由于选取长壁冒落法的方式展开采矿工作, 往往会造成地表出现大面积沉降的现象, 同时, 对沉降区内的建筑物带来一定的破坏。所谓的条带技术, 实际上就是将开采的煤层进行划分, 呈条带的形状, 开采一条、保留一条, 对于保留的条带煤柱, 能够承受上覆岩层的全体荷载, 促使地表只是轻微移动。通常, 条带技术主要分为冒落条带法、充填条带法、倾斜条带法等。

## 2.3 锚固技术

随着时代的不断发展与进步, 我国在科学技术的研发方面, 同样也收获了不少的成果, 在矿区的巷道支护工程中, 锚杆支护技术得到了广泛的运用。锚杆支护能够将传统棚式支护中被动的特征给转变为主动, 从而提升巷道顶部的煤层顶板强度, 不但能够保证巷道安全性, 同时也将矿井顶板灾害发生概率降低、节约支护成本。将矿区巷道围岩的多变性、复杂性特征作为依据, 将传统的经验监测、经验计算、经验解析、经验类比加以改善, 从而使地质力学评判、试验点测查、井下探测、最初设计、信息反馈以及设计调整的一系列活动得以实现, 以保证设计的合理性、实用性。

## 2.4 桩技术

现如今, 在对滑坡等地质灾害展开治理工作期间, 应用最为普遍与广泛的便是桩技术, 在综合治理地质灾害期

间, 主要采取旋喷桩技术、灌注桩技术两种。通常旋喷桩的设立, 能够加大整体矿区的抗灾害强度, 而灌注桩通常能够起到防滑的作用。对于桩径以及桩深的设计, 通常需要根据矿区的实际状况来加以设计。

## 3 结语

综上所述, 我国目前对于煤炭资源的需求量正在不断上升, 因此, 出现了过度采矿的问题, 导致地质灾害的发生概率逐渐上升, 不仅给矿区环境带来破坏, 同样也会给群众的生命与财产造成巨大的威胁。因此, 探寻采矿引发的地质灾害综合治理对策十分关键, 是将地质灾害发生概率降低的重要因素, 如此, 才能够真正维护群众的生命与财产安全加以, 促使采矿工作能够顺利开展。

## 参考文献

- [1] 谢谊. 矿山工程地质灾害防治方案研究[J]. 世界有色金属, 2019(14): 110-111.
- [2] 苑小鹏. 炭灰铺煤层特征及采矿引发的地质灾害状况[J]. 西部探矿工程, 2019, 31(2): 29-30, 33.
- [3] 王葵颖, 马宁, 景娇, 等. 陕西陕煤澄合矿业有限公司二矿整合区地质灾害预测及治理对策[J]. 资源信息与工程, 2018, 33(1): 169-170.
- [4] 杨庆雄. 采矿引发的地质灾害及综合治理[J]. 科技传播, 2011(16): 99, 106.

**作者简介:** 何涛, 助理工程师, 研究方向为水文地质、工程地质、环境地质。

地球化学和地质勘探等手段,随着矿区矿产资源开采深度的不断加大,需探明深部构造和基性超级星火山杂岩体底板深度的关系,但类似地球化学和地质勘探的工作手段精度和探测深度十分有限,这也使得地球物理方法的优势得到有效展示。

例如,在整个新疆某铜镍矿矿区,实际工作中高分辨率反射地震剖面间距保持一致性,并将可控震源扫频控制在20~60 Hz范围内,主体覆盖次数为120次。除此之外,在地震剖面的线上还投入点距20 m的高精度重力测量。在后期处理过程中,实际地震数据进行有效校正和叠加处理,利用合适的地震数据处理方法,并结合高精度重力剖面结果,所得到的解译剖面图会更加清晰。

另外,工作人员需要对实际地震发射界面进行合理化确定,并对地表不同岩体分界延伸等约束条件进行分析,建立有效的演练模型,确保后续工作能够得到稳定开展。从实际研究过程中能够看出,实际矿区深部构造所表现出的特征具备明显的不对称性,构造走势上相对平缓,超基性岩杂体部分被沉积岩层位隔断,并且向南延伸,最高可达5 km。

### 3 地球物理勘查方法在铜镍矿床深部找矿中的应用

#### 3.1 地震照明度分析

相比之下,铜镍矿勘探的地质条件十分复杂,而且金属矿之中以非均匀地质异常体为主,倾角大,而且形态比较复杂,就本矿区铜镍矿矿场来看,主要以推覆作用为主,实际倾角进一步增加,除此之外,现阶段该矿区开采程度已经很高,主矿区地下分布复杂的巷道和采矿轨道,容易对后续勘测操作产生直接影响。所以,在实际开采工作执行之前,相关工作人员需要做好准备工作,借助于地震照明度分析技术,实现对系统的检验检测操作,还可以利用检波器对布置位置进行合理更改,确保对隐形矿床的有效勘测操作。地震照明度技术在应用过程中,需要对地质模型和观测系统进行合理应用,采用正确的模拟方法,对地震波场能量进行有效探测,确保其在地下结构的全面分布,这也是对整个探测能力进行合理描述的过程,相关工作人员需要提高重视程度。

#### 3.2 地震层析成像

所谓地震层析成像,主要是通过对大量地震数据的处理,确定地下三维速度结构,通过对相关岩矿石物性参数了解,得到最终勘测结论。地震层析成像可以根据不同震源,将天然场地震数据和人工震源地震数据结合在一起,确保在实际矿产勘查过程中发挥出效果。相关工作人员在实际工作之中已经取得了很大成就,尤其是在与传统反射地震方法对比之中,人工震源地震层析成像手段可以将具体地表工区影响降到最低,并将地下复杂地质构造情况展示出来,为后续铜镍矿开采提供基础人条件。另外,在人工震源地震层析成像应用过程中,可以透过CT成像原理,确保对铜镍矿隐形矿源的探测,该方法所得到的剖面图效果更佳,可以确保六条剖面均能有效地展示出来,中间水平状高速异常,在与正常参数对比之后,帮助工作人员得到最新的岩矿石速度参数,如果其中的含岩矿体速度参数较大,呈现出明显的高速异常现象,此时说明矿体倾角较大,可能含有其他类型的岩体。

通过层析成像,人们可以对局部信息进行提取,并借

助于地震波动整体信息,以及实测地震波形之间的差距,对实际物理参数进行合理性修改,这也是了解岩石物性参数的重要过程。在该种研究的作用下,地震层析成像研究方法将出现实质性变化,能够将实际地质特征呈现出来。

#### 3.3 综合地球物理方法解释

单从卫星重力和航磁异常状态结果之中来看,主矿区南部深部矿床成为矿靶区,结合地质层面相关知识,主矿区难度需要通过后期推覆构造来了解具体情况,极有可能含铜镍矿的矿岩体存在于南部,这也是主矿区主体所在,而埋深可能性较高。工作人员还要建立起有效的深部矿床模型,根据实际照明分析结构,对主体观测系统进行有效改进操作,确保地震勘探对深部隐伏矿床能够有一个良好的探测效果,而地震层析成像操作能够做到多角度探测,让实际金属矿探测与实际需求内容相符。对于实际线路勘测操作的执行,工作人员可以将电阻率剖面和速度剖面结合在一起,并在西侧更深位置上开展高速低阻体设计操作,确保与具体的矿石物性参数相符。但从实际工作过程中能够看出,高磁异常问题并没有出现,此时主体应该以次级岩浆房为主。

从重力异常图(图1)中可以看出,整条矿区中的路缘带存在重力负异常情况,而中部大范围重力正异常,容易对海盆等地质构造产生严重影响。此时工作人员要根据具体情况,对丰富的岩浆活动进行有效探测。值得注意的是,整个区域之中存在明显的岩浆活动情况,所产生的重力异常因素十分复杂,人们需要对重力异常情况进行全面处理,将地质体边界有效划分出来,才能确保异常情况是否来源于矿床。工作人员也可以利用边界识别方式,确保多余边界影响能够进一步降低,确保对实际卫星重力数据进行全面整理操作,以便工作人员根据具体的边界识别结果,将矿区线性构造端特点全部呈现出来。

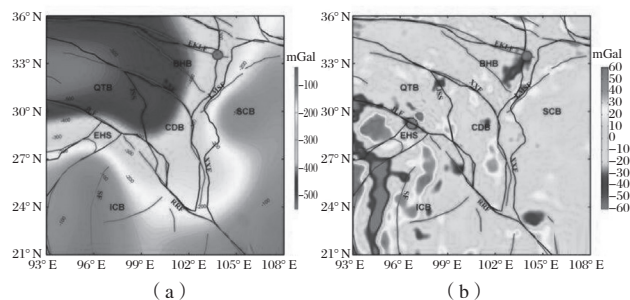


图1 重力异常图

### 4 结语

综上所述,通过对深部矿产资源的有效开发和利用,能够缓解我国整体资源紧张问题,但从实际工作中能够看出,由于实际操作过程与之前工作存在很大区别,精度和探测深度要求有所提升,人们需要对新型技术和方法进行应用。地球物理勘查方法便是其中之一,能够为深部铜镍矿勘查提供便利条件。

#### 参考文献

- [1] 叶天阳.地球物理法在金属矿勘查中的应用[J].中国金属通报, 2019(8): 151-152.

作者简介:张华青,工程师,研究方向为地球物理方法在矿产勘查、工程等领域的应用。